

特開平9-46046

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		6921-4E	H 0 5 K 3/46	Q
		6921-4E		N

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-190187

(22)出願日 平成7年(1995)7月26日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 川本 峰雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 片桐 純一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 鈴木 雅雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74)代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

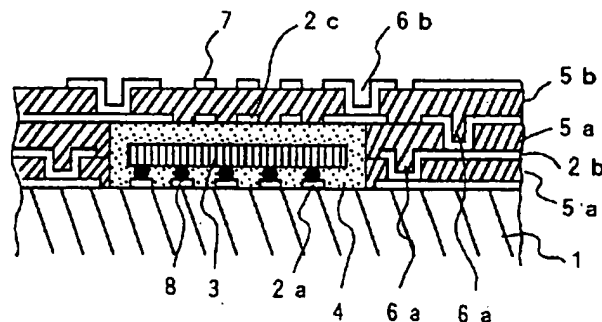
(54)【発明の名称】 電子部品内蔵型多層回路板およびその製法

(57)【要約】

【目的】電子部品を実装した多層回路板の小型化、薄型化、軽量化を図ることにある。

【構成】コア絶縁基材(1)の表面に形成された内層配線(2 a)と接続された電子部品(3)が、封止用絶縁樹脂(4)で封止されている電子部品内蔵型多層回路板において、前記電子部品(3)を封止した封止用絶縁樹脂(4)のエリア以外が層間絶縁層(5 a)と内層配線(2 b)とで多層化されており、前記電子部品(3)を封止している封止用絶縁樹脂(4)の表面も内層配線(2 c)と層間絶縁層(5 b)とで多層化されている電子部品内蔵型多層回路板にある。

図 1



1…コア絶縁基材 2 a, 2 b, 2 c…内層配線  
 3…電子部品 4…封止用絶縁樹脂  
 5 a, 5 b…層間絶縁層 6 a, 6 b…ビアホール  
 7…最外層配線 8…半田ボール

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コア絶縁基材の表面に形成された内層配線と接続された電子部品が、封止用絶縁樹脂で封止されている電子部品内蔵型多層回路板において、前記電子部品を封止した封止用絶縁樹脂のエリア以外が層間絶縁層と内層配線とで多層化されており、前記電子部品を封止している封止用絶縁樹脂の表面も内層配線と層間絶縁層とで多層化されていることを特徴とする電子部品内蔵型多層回路板。

【請求項2】 前記内層配線間がビアホールで接続されている請求項1に記載の電子部品内蔵型多層回路板。

【請求項3】 前記電子部品がフラット型の電子部品である請求項1に記載の電子部品内蔵型多層回路板。

【請求項4】 【A】 コア絶縁基材の表面の内層配線に電子部品を実装する工程、【B】 前記電子部品のリード端子を含め、絶縁樹脂で封止する工程、【C】 前記電子部品を封止した絶縁樹脂のエリア以外を、層間絶縁層を形成し、これにビアホールを形成後、これをめっきすることにより内層配線を形成する工程を必要層数くり返して多層化する工程、【D】 前記電子部品を封止した絶縁樹脂表面に内層配線を形成する工程、【E】 めっきにより最外層配線を設け、同時に前記内層配線とビアホールで接続する工程、を含む電子部品内蔵型多層回路板の製法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、各種電子機器に適用される多層回路板に係り、電子部品を内蔵した構造の多層回路板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電子部品は多層回路板の最外層配線に実装されている。特開平6-1206070号公報や、特開平6-1206071号公報には、両面回路板の表面に電子部品を実装し、その上に電子部品が埋没するエリアを開けた両面回路板を半田バンプで接続し、このエリアに樹脂を充填し、更に多層化して最外層配線上に電子部品を更に実装したものが開示されている。この方法では電子部品を含めた多層回路板の小型化は達成できるものの、多層回路板の薄型化が行なえない。

【0003】 特開平6-283867号公報には、多層回路板に電子部品を挿入できる窓を開けたいわゆるザグリ構造とし、このザグリエリアに電子部品を水平挿入して露出している内層配線と接続した構造が開示されている。これら電子部品と多層回路板とは、半田、半田ペースト、半田ボール、ワイヤボンディング方式などで接続され、電子部品の構造で使い分けられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年、小型化、薄型化、軽量化の各種電子機器の開発が進められている。一例を挙げると、ノートブック型パーソナルコンピュー

タ、液晶表示装置、各種無線機、電話機、ビデオカメラ、ファクシミリなど多くの電子機器がある。

【0005】 上記電子機器に搭載される多層回路板や、実装される電子部品も小型化、薄型化、軽量化が進められている。例えば、前記のノートブック型パーソナルコンピュータに使用され始めたカードタイプの多層回路板では、実装した電子部品を含めてその厚さは、今後、益々薄型化されて行くことが予想される。

【0006】 前記特開平6-283867号公報に開示されたザグリ構造の多層回路板は、実装電子部品も含め、その厚さを薄くするために有力な方法である。しかし、ザグリエリアには多層回路板の配線が形成されていないため、その分の配線は、更に多層化するか、面積を大きくして配線を形成する手段を取らざるを得ない。即ち、ザグリ構造の多層回路板は、ザグリによって空けられた窓の体積分だけ軽量化はできるものの、薄型化、小型化の点でいまいち制約がある。

【0007】 また、ザグリによって窓を形成すると、応力が加わったときに多層回路板にクラックが発生したり、電子部品の実装時の半田付けの熱によって歪が生じ反りが発生すると云う問題があり、薄型化を達成する上で障害となっていた。

【0008】 本発明の目的は、上記課題を解決した、電子部品を内蔵した多層回路板およびその製法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明の要旨は次のとおりである。即ち、図1の模式断面図に示すように、コア絶縁基材(1)の表面に形成された内層配線(2a)と接続された電子部品(3)が、封止用絶縁樹脂(4)で封止されている電子部品内蔵型多層回路板において、前記電子部品(3)を封止した封止用絶縁樹脂(4)のエリア以外が層間絶縁層(5a)と内層配線(2b)とで多層化されており、前記電子部品(3)を封止している封止用絶縁樹脂(4)の表面も内層配線(2c)と層間絶縁層(5b)とで多層化されている電子部品内蔵型多層回路板にある。

【0010】 上記の電子部品内蔵型多層回路板の製法は、【A】 コア絶縁基材(1)の表面の内層配線(2a)に電子部品(3)を実装する工程、【B】 前記電子部品(3)のリード端子エリアを含め、封止用絶縁樹脂4で封止する工程、【C】 前記電子部品(3)を封止した絶縁樹脂(4)のエリア以外を、層間絶縁層(5a)を形成し、これにビアホール(6a)を形成後、これをめっきすることにより内層配線(2b)を形成する工程を必要層数くり返して多層化する工程、【D】 前記電子部品(3)を封止した封止用絶縁樹脂(4)の表面に内層配線(2c)を形成する工程、【E】 めっきにより最外層配線(7)を設け、同時に前記内層配線(2c)とビアホール(6b)で接続する工程、を含む電子部品内蔵型多層回路板の製法に

ある。

【0011】コア絶縁基材1は、一般に多層回路板に使用されているガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、マレイミド基板等の絶縁基板が使用できる。これらの銅張り積層板を使用すれば、内層配線2aはエッチングにより形成できる。また、銅箔のない絶縁基板を用いた場合にはアディティブ法により形成できる。

【0012】電子部品3と内層配線2aとの接続は、J lead型やGull Wing型のリードフレームを有する樹脂パッケージ品を、内層配線2aと半田ペーストで接続したものや、ベアチップをハンダボールやTAB方式、あるいはワイヤボンディング方式等で内層配線2aと接続することができる。

【0013】図1および図2には電子部品としてLSIを例示したが、コンデンサや抵抗など多くの電子部品を適用できることは言うまでもない。特に、電子部品がフラットな構造のものにおいて最も有効である。

【0014】本発明では、接続した電子部品3を封止用絶縁樹脂4で封止する。この場合、電子部品3の表面を覆う様に封止する。これは、その上に形成する層間絶縁層5bを形成する樹脂との接着性を確保する上で有利である。

【0015】封止用絶縁樹脂4としては、熱硬化型や紫外線硬化型の樹脂が適用できる。熱硬化型としてはフェノール樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂など公知のものが使用できる。

【0016】紫外線硬化型としては、カチオン重合系ではエポキシ樹脂、ラジカル重合系ではアクリル酸やメタクリル酸などの感光基を付加した感光性エポキシ樹脂や、感光性ポリイミド樹脂など公知のものが使用できる。

【0017】これら樹脂を熱硬化剤や、光重合開始剤などと共に溶剤に溶解し、また、必要に応じ、微細フィラを配合してチキソトロピック性と流動性とを付与して使用する。

【0018】これらの樹脂は、メタルマスクを用いた厚刷りスクリーン印刷で電子部品を覆う様に、かつ、接続エリアをも含めた部分に形成する。その後、溶剤を含む場合は乾燥し、次いで、加熱、または、赤外線、電子線、紫外線の照射、あるいは紫外線と加熱の併用を行なって硬化する。

【0019】この封止用絶縁樹脂4としては、特に、ベアチップの場合、両者の線膨張係数の近いものを選択することが好ましい。

【0020】図1に示すように、上記の封止用絶縁樹脂4の表面(上面)に内層配線2cを形成するには、封止用絶縁樹脂4に酸やアルカリ水溶液で溶解して凹凸が形成でき、内層配線2cとの接着性を確保できるフィラを配合しておくこともできる。このフィラ配合は、封止用絶縁樹脂4の弾性率を向上させ、線膨張係数を小さくす

るのにも役立つ。

【0021】次に、封止用絶縁樹脂4で封止した電子部品3のエリア以外に、ビアホール6aが形成可能な層間絶縁層5aを形成する。この場合、層間絶縁層5aの厚さを、電子部品3を封止した樹脂の厚さと実質的に同等とすることが重要である。この理由は、この表面に更に層間絶縁層5bを設けたとき、段差や厚さのバラツキを防止して、微細な最外層配線7を精度よく形成するのに重要なポイントとなるからである。

【0022】上記の層間絶縁層5aの樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリイミド樹脂などの熱硬化型や紫外線硬化型樹脂が使用できる。これらの樹脂は、ビアホール形成後にめっきにより内層配線2bを形成するので、めっき膜との接着性が確保できる様、フィラやゴム成分などを配合するとよい。

【0023】これらを配合した層間絶縁層5aの形成方法としては、樹脂が液状の場合、ロールコート法、カーテンコート法、スクリーン印刷法などが適用できる。また、層間絶縁層5aの樹脂がフィルムの場合、圧着ロールでラミネートする方法で形成できる。

【0024】これらの樹脂が熱硬化型の場合は、硬化後にレーザやドリルなどでビアホール6aを形成する。紫外線硬化型の場合は、レーザでも形成できるが、一般的には露光、現像してビアホール6aを形成する。

【0025】このようにして封止用絶縁樹脂4で封止した電子部品3のエリア以外に、ビアホール6aを有する層間絶縁層5aが形成できる。層間絶縁層5aにビアホール6aを形成した後、ビアホール6aの内壁や層間絶縁層5aの表面に、めっきで内層配線2bを形成する。

【0026】以上のように、層間絶縁層5aの形成、ビアホール6aの形成、めっきによる配線形成の工程を必要層数くり返すことによって、電子部品を封止したエリア以外を多層化することができる。この多層化は、電子部品3を封止した絶縁樹脂の高さまで実施できる。

【0027】次に、電子部品3を封止した封止用絶縁樹脂4の表面および層間絶縁層表面にめっきで内層配線2cを形成する。

【0028】最後に、最外層配線7を形成するため、この表面に層間絶縁層5bを形成する。この場合、層間絶縁層5aを形成したものと同一樹脂を用いてもよく、別の樹脂を用いてもよい。そしてビアホール6bを形成後、最外層配線7を前記と同様にめっきで形成し、内層配線2bとをビアホール6bで接続する。このようにして、電子部品を内蔵した多層回路板が得られる。

【0029】前記工程で、めっきで内層配線2bや2cを形成する場合、層間絶縁層表面や封止した絶縁樹脂表面を粗化して、めっき配線との接着性を確保することは言うまでもない。

【0030】粗化方法としては、液体ホーニングで表面を粗らした後、露出したフィラを酸やアルカリ水溶液で

溶解して粗化する方法や、酸化剤としてクロム硫酸混液や過マンガン酸水溶液を用いて粗化する方法が適用できる。

【0031】めっきで配線を形成する方法としては、前記したように、コア絶縁基材1の表面にある内層配線2aの形成方法と同様に、エッチング法やアディティブ法が用いられる。このようにして、層間絶縁層5aの表面に内層配線2bや2cが形成され、ビアホール6a、6bで最外層配線7や内層配線2a、2b、2cが接続できる。

【0032】

【作用】本発明では、電子部品の真下のコア絶縁基材の表面や、電子部品を封止した絶縁樹脂のエリア以外、および、封止した絶縁樹脂表面にも内層配線を設けたことにより、配線密度を著しく向上することができる。

【0033】また、層間絶縁層の厚さを封止用絶縁樹脂と実質的に同等とすることで、層間絶縁層に段差がなく、かつ、バラツキが生じないため、最外層配線の微細化を容易に行なうことができ、これによって最外層配線の高密度化が達成できる。

【0034】配線密度の向上によって層数が低減できるため、小型化、薄型化、軽量化が達成できる。従って、従来の電子部品を実装した多層回路板と比較し、その厚さを薄くすることができる。

【0035】また、従来のようなザグリ構造で形成しないため、外力による多層回路板のクラックが防止できる。更に、電子部品を実装した時に生じる半田付けの熱に伴う歪が少ないため反りが起こらない。従って、反りに伴う電子部品の接続部や、めっき配線、ビアホール部分の剥離が防止でき接続信頼性が向上する。

【0036】更にまた、電子部品が絶縁樹脂で封止され、該封止電子部品上に形成された層間絶縁層で密閉された構造となっているため、電子部品の耐湿信頼性も向上する。

【0037】

【実施例】以下、本発明を図1、図2の模式断面図を用いて説明する。なお、図1、2には片面に形成した場合を示すが、両面に形成することもできる。

【0038】〔実施例1〕図1は、本実施例の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。電子部品3であるベアチップを、コア絶縁基材1（厚さ0.2mmガラスエポキシ基板：FR5）の内層配線2a（厚さ18μm）の接続パッド部と半田ボール8で接続した。

【0039】接続したエリアを含め電子部品3をその表面も覆うように、水酸化アルミニウムを配合した熱硬化性ポリイミド樹脂からなる封止用絶縁樹脂4で封止した。この封止用樹脂4は、厚刷りスクリーン印刷を行なって形成したものである。封止した絶縁樹脂は硬化後の厚さが0.55mmとなるように形成した。

【0040】本実施例の特徴は、電子部品3を封止した

封止用絶縁樹脂4の以外のエリア部分に、層間絶縁層5aと内層配線2bとを2層形成し、封止用絶縁樹脂4の表面にも内層配線2cを形成した点にある。ビアホール6aの径は各150μmφである。

【0041】この2層の内層配線を形成した層間絶縁層5aは、熱硬化性エポキシ樹脂に、炭酸カルシウムと水酸化アルミニウムを配合したものであり、ビアホール6aは炭酸ガスレーザ光を照射して形成した。

【0042】層間絶縁層5bと封止した封止用絶縁樹脂4の表面にある内層配線2c、ビアホール6aのめっきは、液体ホーニングで粗した後、過マンガン酸水溶液で粗化し、更に、塩酸水溶液でフィラを溶解後、無電解銅めっきで形成したものであり、めっき厚さは各15μmである。

【0043】また、封止用絶縁樹脂4の表面に形成した層間絶縁層5bは、エポキシ基が50%残存した感光性エポキシ樹脂に、水酸化アルミニウムを配合したもので、スクリーン印刷法で形成した。この層間絶縁層5bの厚さは50μmである。

【0044】ビアホール6bは、露光後にアルコール系溶剤を水で希釈した水溶液で現像して形成し、径は50μmφである。最外層配線7と、内層配線2cとを接続したビアホール6bのめっきは、内層配線2bと同様にして形成し、めっきの厚さは15μmである。

【0045】本実施例の電子部品を内蔵した多層回路板は、配線層数8層でその全厚さは、約2.4mmであった。

【0046】〔実施例2〕図2は、本実施例の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。ベアチップを搭載した薄膜ポリイミドフィルムからなるTAB構造の電子部品3を、コア絶縁基材1（厚さ0.1mmガラスエポキシ基板：FR5）の内層配線2a（厚さ18μm）の接続パッド部に接続した。

【0047】接続したエリアを含め電子部品3の表面も覆うように熱硬化性エポキシ樹脂4で封止した。この封止用絶縁樹脂4は、メタルマスクの厚刷りスクリーン印刷を4回行なって形成した。封止樹脂の硬化後の厚さを0.9mmとした。

【0048】本実施例の特徴は、実施例1と同様に、電子部品3を封止した封止用絶縁樹脂4のエリア以外の部分に、内層配線2aと2bとを2層形成した点にある。

【0049】ビアホール6aの径は各120μmφである。この2層配線を形成した層間絶縁層5aは、熱硬化性エポキシ樹脂に、炭酸カルシウムと水酸化アルミニウム配合したもので、ビアホールはドリル加工で形成した。

【0050】層間絶縁層5aと、封止した封止用絶縁樹脂4の表面の内層配線2c、ビアホール6aのめっきは、液体ホーニングで粗した後、クロム硫酸混液で粗化し、更に、硫酸水溶液でフィラを溶解後、無電解銅め

きのみで形成したもので、めっきの厚さは各 $15\mu\text{m}$ である。

【0051】上記の表面に層間絶縁層5bを、エポキシ基が50%残存した感光性エポキシ樹脂に水酸化アルミニウム配合したものを、スクリーン印刷法で形成した。この層間絶縁層5bの厚さは $50\mu\text{m}$ である。

【0052】ビアホール6bは、露光後にアルコール系溶剤を水で希釈した水溶液で現像したもので、径は $50\mu\text{m}\phi$ である。最外层配線7と内層配線2cとを接続したビアホール6bのめっきは、内層配線2bと同様にし

て形成したもので、厚さは $15\mu\text{m}$ である。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、電子部品を含めた多層回路板の厚さを薄くできるので、電子機器の狭い間隙部に挿入可能なものを得ることができる。これにより電子機器の小型化、薄型化、軽量化に十分対応できる。

【0055】また、外力による多層回路板のクラックや、電子部品実装時の半田付けの熱に伴う反りが発生しないため、薄型の多層回路板を安定して供給することが

でき、電子部品の実装時の信頼性を向上することができる。

【0056】更に、電子部品が絶縁樹脂で封止され、層間絶縁層による密閉構造であるため電子部品の耐湿信頼性が向上する。このため、防湿構造を必要とした家庭電化機器、例えば、空調機、冷蔵庫、冷凍機、洗濯機、ポンプ等に適用でき、液晶表示装置、テレビジョン、電話機、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ等の水が障害となる電子機器にも適用できる。特に、屋外カメラ、ビデオカメラ、無線電話機など雨天時にも使用する電子機器に好適できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。

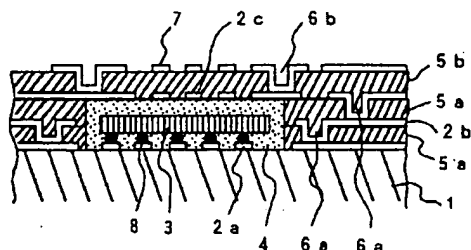
【図2】実施例2の電子部品内蔵型多層回路板の模式断面図である。

【符号の説明】

1…コア絶縁基材、2a、2b、2c…内層配線、3…電子部品、4…封止用絶縁樹脂、5a、5b…層間絶縁層、6a、6b…ビアホール、7…最外层配線、8…半田ボール。

【図1】

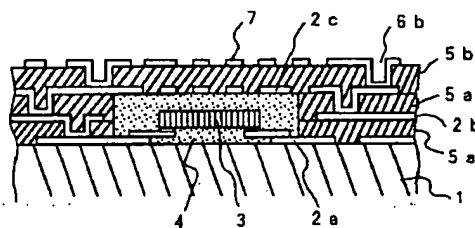
図 1



1…コア絶縁基材 2a、2b、2c…内層配線  
3…電子部品 4…封止用絶縁樹脂  
5a、5b…層間絶縁層 6a、6b…ビアホール  
7…最外层配線 8…半田ボール

【図2】

図 2



フロントページの続き

(72)発明者 根本 政典

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 赤星 晴夫

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 高橋 昭雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

\*NOTICES\*

10/026454 JP 09-096096  
Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] In the electronic-parts built-in multilayer circuit board by which the electronic parts connected with the inner layer wiring formed in the front face of a core insulation base material are closed by the insulating resin for closure The electronic-parts built-in multilayer circuit board characterized by being multilayered except the area of the insulating resin for closure which closed the aforementioned electronic parts with a layer insulation layer and inner layer wiring, and multilayering the front face of the insulating resin for closure which is closing the aforementioned electronic parts in inner layer wiring and the layer insulation layer.

[Claim 2] The electronic-parts built-in multilayer circuit board according to claim 1 to which between the aforementioned inner layer wiring is connected in the beer hall.

[Claim 3] The electronic-parts built-in multilayer circuit board according to claim 1 whose aforementioned electronic parts are flat type electronic parts.

[Claim 4] [A] The process which mounts electronic parts in inner layer wiring of the front face of a core insulation base material, [B] The process closed by the insulating resin including the lead terminal of the aforementioned electronic parts, [C] A layer insulation layer is formed except the area of the insulating resin which closed the aforementioned electronic parts. The process which repeats the process which forms inner layer wiring by galvanizing this after forming a beer hall in this the number of need layers, and is multilayered, [D] Process which forms inner layer wiring in the insulating resin front face which closed the aforementioned electronic parts [E] Process of an electronic-parts built-in multilayer circuit board including the process which forms outermost-layer-of-drum wiring with plating, and is simultaneously connected with the aforementioned inner layer wiring in a beer hall.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the multilayer circuit board applied to various electronic equipment, and relates to the multilayer circuit board of the structure which built in electronic parts.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, electronic parts are mounted in outermost-layer-of-drum wiring of a multilayer circuit board. What mounted electronic parts in the front face of a double-sided circuit board, connected the double-sided circuit board which opened the area where electronic parts are buried on it by the solder bump, filled up this area with the resin, was multilayered further, and mounted electronic parts further on outermost-layer-of-drum wiring is indicated by JP,6-1206070,A and JP,6-1206071,A. By this method, although the miniaturization of a multilayer circuit board including electronic parts can be attained, it cannot perform thin shape-ization of a multilayer circuit board.

[0003] It considers as the so-called Zagury structure which vacated for the multilayer circuit board the aperture which can insert electronic parts, and the structure linked to the inner layer wiring which carried out level insertion of the electronic parts, and has been exposed to this ZAGURI area is indicated by JP,6-283867,A. It connects by solder, the soldering paste, the solder ball, the wirebonding method, etc., and these electronic parts and the multilayer circuit board are properly used with the structure of electronic parts.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In recent years, development of the various electronic equipment of a miniaturization, thin-shape-izing, and lightweight-izing is furthered. When an example is given, there is many electronic equipment, such as a notebook type personal computer, a liquid crystal display, various walkie-talkies, telephone, a video camera, and facsimile.

[0005] Miniaturization, thin-shape-izing, and lightweight-ization are advanced also for the multilayer circuit board carried in the above-mentioned electronic equipment, and the electronic parts mounted. for example, the electronic parts mounted with the multilayer circuit board of the card type which began to be used for the aforementioned notebook type personal computer -- including -- the thickness -- future -- increasingly -- a thin shape -- being-izing and going is expected

[0006] The multilayer circuit board of the Zagury structure indicated by aforementioned JP,6-283867,A is a leading method in order to make thin the thickness also including mounting electronic parts. However, since wiring of a multilayer circuit board is not formed in ZAGURI area, wiring of the part cannot but take means to be multilayered further, or to enlarge area and to form wiring. That is, one restrictions have now only the volume integral of an aperture for which the multilayer circuit board of the Zagury structure was vacated by Zagury in respect of thin-shape-izing of what can perform lightweight-ization, and a miniaturization.

[0007] Moreover, when the aperture was formed by Zagury, there was a problem which says that a crack occurs to a multilayer circuit board when stress is added, or distortion arises with the heat of soldering at the time of mounting of electronic parts, and curvature occurs, and it had become an obstacle when attaining thin shape-ization.

[0008] The purpose of this invention is to offer the multilayer circuit board having electronic parts which solved the above-mentioned technical problem, and its process.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The summary of this invention which attains the aforementioned purpose is as follows. Namely, as shown in the type section view of drawing 1, the electronic parts (3) connected with the inner layer wiring (2a) formed in the front face of a core insulation base material (1) set to the electronic-parts built-in multilayer circuit board currently closed by the insulating resin for closure (4). It is multilayered except the area of the insulating resin for closure (4) which closed the aforementioned electronic parts (3) with a layer insulation layer (5a) and inner layer wiring (2b). The front face of the insulating resin for closure (4) which is closing the aforementioned electronic parts (3) is also in the electronic-parts built-in multilayer circuit board multilayered in inner layer wiring (2c) and the layer insulation layer (5b).

[0010] Process of the above-mentioned electronic-parts built-in multilayer circuit board [A] The process which mounts electronic parts (3) in inner layer wiring (2a) of the front face of a core insulation base material (1), [B] The process closed by the insulating resin 4 for closure including the lead-terminal area of the aforementioned electronic parts (3), [C] Except the area of the insulating resin (4) which closed the aforementioned electronic parts (3) A layer insulation layer (5a) is formed.

After forming a beer hall (6a) in this, The process which repeats the process which forms inner layer wiring (2b) by galvanizing this the number of need layers, and is multilayered, [D] The process which forms inner layer wiring (2c) in the front face of the insulating resin for closure (4) which closed the aforementioned electronic parts (3), [E] Outermost-layer-of-drum wiring (7) is formed with plating, and it is in the process of an electronic-parts built-in multilayer circuit board including the process simultaneously connected with the aforementioned inner layer wiring (2c) in a beer hall (6b).

[0011] The core insulation base material 1 can use insulating substrates, such as a glass epoxy-group board currently generally used for the multilayer circuit board, a polyimide substrate, and a maleimide substrate. If these copper clad laminates are used, inner layer wiring 2a can be formed by etching. Moreover, when an insulating substrate without copper foil is used, it can form by the ADITEBU method.

[0012] The connection between electronic parts 3 and inner layer wiring 2a is J. A lead type and Gull What connected with inner layer wiring 2a the resin package article which has a Wing type leadframe by the soldering paste, and a bare chip are connectable with inner layer wiring 2a with a pewter ball, a TAB method or a wirebonding method, etc.

[0013] Although LSI was illustrated as electronic parts to drawing 1 and drawing 2, it is not necessary to say that many electronic parts, such as a capacitor and resistance, are applicable. Especially, electronic parts are the most effective in the thing of flat structure.

[0014] In this invention, the connected electronic parts 3 are closed by the insulating resin 4 for closure. In this case, it closes so that the front face of electronic parts 3 may be worn. This is advantageous when securing an adhesive property with the resin which forms layer insulation layer 5b formed on it.

[0015] As an insulating resin 4 for closure, the resin of a heat-hardened type or an ultraviolet-rays hardening type is applicable. As a heat-hardened type, well-known things, such as phenol resin, an epoxy resin, a phenoxy resin, and polyimide resin, can be used.

[0016] As an ultraviolet-rays hardening type, well-known things, such as a photosensitive epoxy resin which added sensitization machines, such as an acrylic acid and a methacrylic acid, in the epoxy resin and the radical polymerization system by the cationic polymerization system, and photosensitive polyimide resin, can be used.

[0017] These resins are dissolved in a solvent with a heat-curing agent, a photopolymerization initiator, etc., and a detailed filler is blended if needed, and it is used, giving thixotropicality and a fluidity.

[0018] These resins are formed in a portion also including connection area so that electronic parts may be covered by the thick printing screen-stencil which used the metal mask. Then, it dries, when a solvent is included, and subsequently heating is used together with irradiation of heating or infrared radiation, an electron ray, and ultraviolet rays, or ultraviolet rays, and it hardens.

[0019] In the case of a bare chip, especially as this insulating resin 4 for closure, it is desirable to choose what has both near coefficient of linear expansion.

[0020] As shown in drawing 1, in order to form inner layer wiring 2c in the front face (upper surface) of the above-mentioned insulating resin 4 for closure, it can dissolve in the insulating resin 4 for closure with an acid or an alkaline-water solution, irregularity can be formed, and the filler which can secure an adhesive property with inner layer wiring 2c can also be blended. This filler combination raises the elastic modulus of the insulating resin 4 for closure, and is useful also to making coefficient of linear expansion small.

[0021] Next, layer insulation layer 5a which can form beer hall 6a in addition to the area of the electronic parts 3 closed by the insulating resin 4 for closure is formed. In this case, it is important to make equivalent substantially thickness of layer insulation layer 5a with the thickness of the resin which closed electronic parts 3. This reason is that it becomes the point important for preventing the variation in a level difference or thickness and forming the detailed outermost-layer-of-drum wiring 7 with a sufficient precision when layer insulation layer 5b is further prepared in this front face.

[0022] As a resin of the above-mentioned layer insulation layer 5a, heat-hardened types, such as an epoxy resin, a phenoxy resin, and polyimide resin, and an ultraviolet-rays hardening type resin can be used. Since these resins form inner layer wiring 2b with plating after beer hall formation, it is good to blend the appearance and the filler which can secure an adhesive property with a plating film, a rubber component, etc.

[0023] As the formation method of layer insulation layer 5a which blended these, when a resin is liquefied, the roll coat method, the curtain coat method, screen printing, etc. can be applied. Moreover, when the resin of layer insulation layer 5a is a film, it can form by the method of laminating with a sticking-by-pressure roll.

[0024] When these resins are heat-hardened types, beer hall 6a is formed with laser, a drill, etc. after hardening. Although it can form also by laser, in an ultraviolet-rays hardening type case, generally, it exposes, and negatives are developed, and it forms beer hall 6a.

[0025] Thus, layer insulation layer 5a which has beer hall 6a in addition to the area of the electronic parts 3 closed by the insulating resin 4 for closure can be formed. After forming beer hall 6a in layer insulation layer 5a, inner layer wiring 2b is formed in the wall of beer hall 6a, or the front face of layer insulation layer 5a with plating.

[0026] As mentioned above, it can multilayer except the area which closed electronic parts by repeating the process of formation of layer insulation layer 5a, formation of beer hall 6a, and the wiring formation by plating the number of need layers. This multilayering can be carried out to the height of the insulating resin which closed electronic parts 3.

[0027] Next, inner layer wiring 2c is formed in the front face and layer insulation layer front face of the insulating resin 4 for



closure which closed electronic parts 3 with plating.

[0028] Finally, in order to form the outermost-layer-of-drum wiring 7, layer insulation layer 5b is formed in this front face. In this case, the same resin as the thing in which layer insulation layer 5a was formed may be used, and another resin may be used. And beer hall 6b is formed after formation, the outermost-layer-of-drum wiring 7 is formed with plating like the above, and inner layer wiring 2b is connected by beer hall 6b. Thus, the multilayer circuit board having electronic parts is obtained.

[0029] It is not necessary to say roughening a layer insulation layer front face and the closed insulating resin front face, and securing an adhesive property with plating wiring at the aforementioned process, when forming inner layer wiring 2b and 2c with plating.

[0030] as the roughening method -- liquid honing -- a front face -- rough -- the method of dissolving the exposed filler with an acid or an alkaline-water solution, and roughening and the method of roughening using a chromate-acid-mixture mixture and permanganic-acid solution as an oxidizer are applicable the back

[0031] As a method of forming wiring with plating, as described above, the etching method and an additive process are used like the formation method of inner layer wiring 2a in the front face of the core insulation base material 1. Thus, inner layer wiring 2b and 2c are formed in the front face of layer insulation layer 5a, and the outermost-layer-of-drum wiring 7 and the inner layer wiring 2a, 2b, and 2c can be connected in beer halls 6a and 6b.

[0032]

[Function] In this invention, wiring density can be remarkably improved by having formed inner layer wiring also in the front face of the core insulation base material just under electronic parts, and the closed insulating resin front face except the area of the insulating resin which closed electronic parts.

[0033] Moreover, by making layer insulation layer thickness equivalent substantially with the insulating resin for closure, since there is no level difference in a layer insulation layer and variation does not arise, detailed-ization of outermost-layer-of-drum wiring can be performed easily, and this can attain the densification of outermost-layer-of-drum wiring.

[0034] Since a number of layers can be reduced by improvement in wiring density, a miniaturization, thin-shape-izing, and lightweight-ization can be attained. Therefore, as compared with the multilayer circuit board which mounted the conventional electronic parts, the thickness can be made thin.

[0035] Moreover, since it does not form with Zagury structure like before, the crack of the multilayer circuit board by external force can be prevented. Furthermore, since there is little distortion accompanying the heat of soldering produced when electronic parts are mounted, curvature does not happen. Therefore, the connection of the electronic parts accompanying curvature, and plating wiring and exfoliation of a beer hall portion can be prevented, and connection reliability improves.

[0036] Furthermore, electronic parts are closed by the insulating resin, and since it has structure sealed in the layer insulation layer formed on these closure electronic parts, the humidity-tolerant reliability of electronic parts also improves again.

[0037]

[Example] Hereafter, this invention is explained using drawing 1 and the type section view of drawing 2. In addition, although the case where it forms in one side is shown in drawing 1 and 2, it can also form in both sides.

[0038] [Example 1] Drawing 1 is the type section view of the electronic-parts built-in multilayer circuit board of this example. The bare chip which is electronic parts 3 was connected with the connection pad section and the solder ball 8 of inner layer wiring 2a (18 micrometers in thickness) of the core insulation base material 1 (0.2mm glass epoxy-group board in thickness : FR5).

[0039] It closed by the insulating resin 4 for closure which consists of thermosetting polyimide resin which blended the aluminum hydroxide so that the front face might also cover the electronic parts 3 including the connected area. This resin 4 for closure forms by performing thick printing screen-stencil. The closed insulating resin was formed so that the thickness after hardening might be set to 0.55mm.

[0040] The feature of this example carries out two-layer formation of layer insulation layer 5a and the inner layer wiring 2b, and is in the point in which inner layer wiring 2c was formed also on the front face of the insulating resin 4 for closure at area portions other than the insulating resin 4 for closure which closed electronic parts 3. The path of beer hall 6a is every 150micrometerphi.

[0041] Layer insulation layer 5a in which this two-layer inner layer wiring was formed blended the calcium carbonate and the aluminum hydroxide with the thermosetting epoxy resin, and beer hall 6a irradiated and formed carbon-dioxide-laser light.

[0042] the plating of layer insulation layer 5b, inner layer wiring 2c in the front face of the closed insulating resin 4 for closure, and beer hall 6a -- liquid honing -- rough -- it roughens in permanganic-acid solution the back the bottom, and forms with non-electrolytic-copper plating after dissolving a filler in hydrochloric-acid solution further, and plating thickness is 15 micrometers each

[0043] Moreover, an epoxy group is what blended the aluminum hydroxide with the photosensitive epoxy resin which remained 50%, and formed layer insulation layer 5b formed in the front face of the insulating resin 4 for closure with screen printing. The thickness of this layer insulation layer 5b is 50 micrometers.

[0044] Beer hall 6b develops and forms an alcohols solvent in the solution diluted with water after exposure, and a path is 50micrometerphi. Forming the plating of beer hall 6b which connected the outermost-layer-of-drum wiring 7 and inner layer wiring 2c like inner layer wiring 2b, the thickness of plating is 15 micrometers.

[0045] The total thickness of the multilayer circuit board having the electronic parts of this example was about 2.4mm in eight

layers of wiring number of layerses.

[0046] [Example 2] Drawing 2 is the type section view of the electronic-parts built-in multilayer circuit board of this example. The electronic parts 3 of the TAB structure which consists of a thin film polyimide film carrying the bare chip were connected to the connection pad section of inner layer wiring 2a (18 micrometers in thickness) of the core insulation base material 1 (0.1mm glass epoxy-group board in thickness : FR5).

[0047] It closed by the thermosetting epoxy resin 4 so that the front face of electronic parts 3 might also be worn including the connected area. Thick printing screen-stencil of a metal mask was performed 4 times, and this insulating resin 4 for closure formed it. Thickness after hardening of a closure resin was set to 0.9mm.

[0048] The feature of this example is in portions other than the area of the insulating resin 4 for closure which closed electronic parts 3 like an example 1 at the point which carried out two-layer formation of the inner layer wiring 2a and 2b.

[0049] The path of beer hall 6a is every 120micrometerphi. It is that in which layer insulation layer 5a in which this two-layer wiring was formed carried out aluminum-hydroxide combination with the calcium carbonate at the thermosetting epoxy resin, and the beer hall was formed by drilling.

[0050] the plating of layer insulation layer 5a, and inner layer wiring 2c of the front face of the closed insulating resin 4 for closure and beer hall 6a -- liquid honing -- rough -- it is what roughened by the chromium sulfuric-acid mixture the back the bottom, and was further formed only with non-electrolytic-copper plating after dissolving a feeler in sulfuric-acid solution, and the thickness of plating is 15 micrometers each

[0051] The epoxy group formed layer insulation layer 5b in the photosensitive epoxy resin which remained 50% with screen printing using what carried out aluminum-hydroxide combination on the surface of the above. The thickness of this layer insulation layer 5b is 50 micrometers.

[0052] Beer hall 6b is what developed the alcohols solvent in the solution diluted with water after exposure, and a path is 50micrometerphi. The plating of beer hall 6b which connected the outermost-layer-of-drum wiring 7 and inner layer wiring 2c is what was formed like inner layer wiring 2b, and thickness is 15 micrometers.

[0053] The total thickness of the multilayer circuit board having the electronic parts of this example was about 2mm in eight layers of wiring number of layerses.

[0054]

[Effect of the Invention] Since thickness of a multilayer circuit board including electronic parts can be made thin according to this invention, what can be inserted in the narrow gap section of electronic equipment can be obtained. Thereby, it can respond to the miniaturization of electronic equipment, thin-shape-izing, and lightweight-ization enough.

[0055] Moreover, since the curvature accompanying the crack of the multilayer circuit board by external force and the heat of soldering at the time of electronic-parts mounting does not occur, it is stabilized, a thin multilayer circuit board can be supplied, and the reliability at the time of mounting of electronic parts can be improved.

[0056] Furthermore, electronic parts are closed by the insulating resin, and since it is the sealing structure by the layer insulation layer, the humidity-tolerant reliability of electronic parts improves. For this reason, it can apply to the domestic electrification device which needed moisture-proof structure, for example, an air-conditioning machine, a refrigerator, a refrigerator, a washing machine, a pump, etc., and can apply also to electronic equipment with the water acting as [ with electronic equipment ] an obstacle, such as a liquid crystal display, television, telephone, a personal computer, and facsimile. It can carry out suitable to the electronic equipment especially used also in case of rainy weather, such as an outdoor camera, a BITEO camera, and a radiotelephone.

---

[Translation done.]